

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-273237

(43)Date of publication of application : 20.10.1995

(51)Int.Cl.

H01L 23/04  
H01L 23/12  
H01L 23/28

(21)Application number : 06-061687

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.03.1994

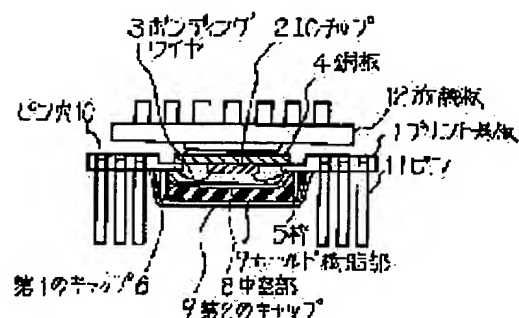
(72)Inventor : YAMAMORI NOBUAKI

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a molded package which has a high reliability and electrical properties as a ceramic package.

CONSTITUTION: A hollow 8 is provided around an IC chip 2 and sealed up with a structure composed of a first cap 6, a molded resin 7, and a second cap 9. The molded resin 7 is cured by baking after it is covered with the second cap 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.11.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2710207

[Date of registration] 24.10.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 24.10.2001

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-273237

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/04	G			
23/12				
23/28	Z	8617-4M		
			H 0 1 L 23/ 12	J
				P
			審査請求 未請求 請求項の数4	OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-61687

(22) 出願日 平成6年(1994)3月30日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 山盛 信彰

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

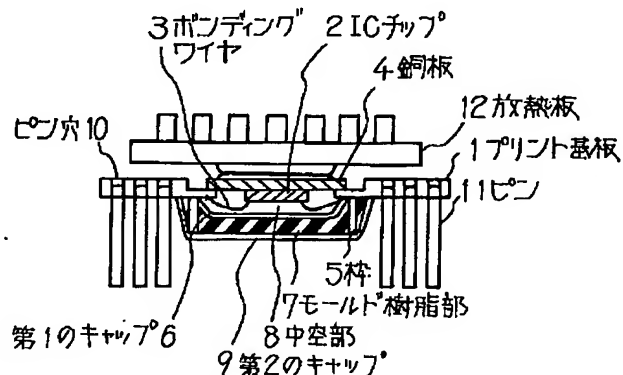
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 セラミックパッケージ並の高信頼性を実現し、良好な電気特性を有するモールドパッケージを提供することにある。

【構成】 ICチップ2の表面周辺が中空部8となっており、それを取囲むように第一のキャップ6、モールド樹脂部7、第二のキャップ9からなる構造で封止される。このモールド樹脂部7は第二のキャップ9を被せた後にバークして硬化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に固定される IC チップと、前記 IC チップを取囲むことによりその周辺に中空部を形成するための第一のキャップと、前記第一のキャップの外側に配置する枠状部材と、前記第一のキャップおよび前記枠状部材により仕切られた領域に充填されるモールド樹脂部と、前記枠状部材および前記モールド樹脂部を覆う第二のキャップとを有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 前記第一のキャップは Ni 合金の表面を絶縁物で覆い、前記第二のキャップはプラスチック系の絶縁材で形成するとともに、前記第一および第二のキャップは共にほぼ四角形状をした請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 前記 IC チップは、ボンディングワイヤ接続された請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 4】 基板上の IC チップをボンディング接続する工程と、前記 IC チップの周辺に中空部を形成するための第一のキャップを被せる工程と、前記第一のキャップの上からモールド樹脂を滴下する工程と、前記モールド樹脂の上から第二のキャップを被せる工程と、しかる後にベークすることにより前記モールド樹脂を硬化させる工程とを含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体装置およびその製造方法に関し、特に封止構造を改良した半導体パッケージおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、IC チップを内蔵した半導体パッケージ (PKG) には、セラミックを用いて封止したセラミック PKG やモールド樹脂により封止したプラスチック PKG 等がある。特に、プラスチック PKG は、セラミック PKG に比べて廉価であり、モールド樹脂をチップ表面あるいはチップ裏面に充填することにより、耐湿性等の信頼性を確保している。

【0003】 図 5 は従来の一例を示すプラスチック PKG の断面図である。図 5 に示すように、従来の半導体プラスチック PKG は、ピン・グリッド・アレイ (PGA) 構造の半導体装置に多用されており、プリント基板 1 に銅板 4 を介して IC チップ 2 が搭載される。この IC チップ 2 はボンディングワイヤ 3 により基板 1 のパッドと回路接続された後、枠 5 内部に充填される封止用の樹脂によりモールドされ、モールド樹脂部 7 を形成する。その上からはプラスチックケース 9 を被せる。一方、基板 1 はピン穴 10 にピン 11 が植立され、また銅板 4 には放熱用の放熱板 12 が固定される。

【0004】 この場合のモールド樹脂部 7 は IC チップ 2 およびボンディングワイヤ 3 も覆っているため、樹脂

部 7 と IC チップ 2 の熱膨張係数の相違により、温度変化とともに IC チップ 2 およびボンディングワイヤ 3 に応力が加わり、やがてチップ 2 のクラックあるいはワイヤ 3 の断線を引起し易い。また、かかる IC チップ 2 を樹脂部 7 で覆った半導体装置は、チップ表面およびワイヤ部の電気特性が中空状態に比べ、樹脂の誘電率 ( $\epsilon_r$ ) 分だけ劣化する。

【0005】 従来、これらの問題を回避するため、キャップの封止や充填樹脂等を改良したものが提案されている。その一つとして、特開平 2-174142 号公報に代表されるキャップの封止構造を提案したもののにおいては、キャップにねじを備えた回転保護キャップを用いて封止を行なっているものがある。しかし、このようなモノリシック IC 等の半導体装置においては、温度変化が激しいとき、ねじに緩みが生じたり、気密性が劣化するという問題が残ってしまう。

【0006】 また、充填樹脂等を改良したもののにおいては、特開昭 57-174142 号公報等にあるように、混成集積回路装置において、フレームに蓋を挿入後、充填樹脂をカバー表面に流し込むことにより、気密性を高めたものもある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のモノリシック IC 等の半導体装置においては、混成集積回路装置の封止構造をそのまま適用しようとすると、モノリシック IC 等の半導体装置の外形が混成集積回路装置に比べて小型のため、樹脂の厚さを充分厚くできず、気密性が劣化しやすいという問題が残ってしまう。特に、耐湿性に関しては、樹脂そのものに吸湿性があるため、一層劣化し易い。従って、かかる構造のままでは、高信頼性を要求される半導体集積回路装置には適用不可能であるという欠点がある。

【0008】 本発明の目的は、セラミックパッケージ並の高信頼性を実現するとともに、良好な電気特性を有する半導体装置およびその製造方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の半導体装置は、基板上に固定される IC チップと、前記 IC チップを取囲むことによりその周辺に中空部を形成するための第一のキャップと、前記第一のキャップの外側に配置する枠状部材と、前記第一のキャップおよび前記枠状部材により仕切られた領域に充填されるモールド樹脂部と、前記枠状部材および前記モールド樹脂部を覆う第二のキャップとを有して構成される。

【0010】 また、本発明の半導体装置の製造方法は、基板上の IC チップをボンディング接続する工程と、前記 IC チップの周辺に中空部を形成するための第一のキャップを被せる工程と、前記第一のキャップの上からモールド樹脂を滴下する工程と、前記モールド樹脂の上か

ら第二のキャップを被せる工程と、しかる後にベークすることにより前記モールド樹脂を硬化させる工程とを含んで構成される。

#### 【0011】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の半導体装置の一実施例を示すプラスチックPKGの断面図である。図1に示すように、本実施例はプラスチックPGAの断面を表わし、プリント基板1に銅板4を介してICチップ2が搭載される。このICチップ2はボンディングワイヤ3により基板1のパッドと回路接続した後、従来例(図5)よりも高さの高い枠5をプリント基板5に固定し、その内側にNi合金の表面を絶縁物で覆ったほぼ四角形状の第一のキャップ6を装着する。このため、ICチップ2を取囲むことによりその周辺に中空部8が形成される。また、第一のキャップ6の外側および枠状部材5により仕切られた領域には樹脂が充填され、モールド樹脂部7を形成する。更に、枠状部材5およびモールド樹脂部7を覆うほぼ四角形状の第二のキャップ9がプリント基板1に装着されるが、この第二のキャップ9はプラスチック系の絶縁材で形成される。尚、プリント基板1は従来例と同様、ピン穴10にピン11が植立され、銅板4には放熱用の放熱板12が固定される。

【0012】図2は図1に示す半導体装置の封止完了状態を説明するための平面図である。図2に示すように、本実施例のプラスチックPGAの裏面からみた平面を表わし、モールド樹脂部を介在させた二重のキャップ構造を表わしている。このように、本実施例によれば、チップ2やワイヤ3の表面にモールド樹脂7が付着しないようにキャップ6、9を二重構造にすることにより、温度サイクルによる樹脂の応力をチップ2の表面やボンディングワイヤ3に受けずに済むので、ICチップ2のクラックを防止し、ボンディングワイヤ3の断線を防止できる。また、本実施例によれば、樹脂部7を覆う第二のキャップ9を有することにより、中空パッケージを実現することができるので、モールド樹脂7の誘電率( $\epsilon_r$ )分だけパッケージのL、C成分を減少させ、電気特性を向上させることができる。

【0013】図3(a)～(d)はそれぞれ本発明の半導体装置の製造方法の一実施例を説明するための工程順に示したプラスチックPKGの断面図である。まず、図3(a)に示すように、本実施例の製造方法はピン穴10が形成されたプリント基板1に銅板4が接着され、その銅板4にICチップ2をマウントする。ついで、基板1上のICチップ2をボンディングワイヤ3により回路接続する。

【0014】次に図3(b)に示すように、四角形状をした枠5を接着剤等によりプリント基板1に接着する。さらに、図3(c)に示すように、ICチップ2の周辺に中空部8を形成するための第一のキャップ6を枠5の

内側に沿って被せる。ついで、第一のキャップ6の上からモールド樹脂7を滴下(ポッティング)する。

【0015】更に、図3(d)に示すように、モールド樹脂7の上から第二のキャップ9を被せる。この時、枠5も第二のキャップ9の内側になるように置く。しかる後、ベークを行ない、モールド樹脂部7を硬化させる。以上により、ICチップの封止工程が完了するが、第一のキャップ6および第二のキャップ9は、モールド樹脂の硬化とともにモールド樹脂部7と接着され、固定される。

【0016】以上の封止工程が完了した後、ピン(図示省略)をシリコン基板1のピン穴10に差し込み、ろう付してから放熱板(図示省略)をシリコン系樹脂で銅板4に接着し、半導体装置が完成する。

【0017】図4は本発明の半導体装置の他の実施例を示す表面実装PKGの断面図である。図4に示すように、本実施例は表面実装タイプのPKG(QFP)であり、プリント基板に直接実装する代りにリードフレーム13に装着する例である。まず、リードフレーム13のチップ載置部にICチップ2を固定し、ボンディングワイヤ3で回路接続を行なってから、チップ表面が中空部8を形成し且つリードフレーム13の上下面を覆うような第一のキャップ6を被せる。また、その第一のキャップ6の周囲はモールド樹脂部7で覆う。この場合、モールド樹脂部7がリードフレーム13の上下面を覆うため、枠5はリードフレーム13の上下面に形成される。さらに、モールド樹脂部7のまわりを金属材で形成した第二のキャップ9で覆う。

【0018】かかる表面実装タイプのPKG(QFP)は、パッケージの表面がモールド樹脂に比べて熱放散性の良い金属キャップにより覆われているため、通常のプラスチックパッケージに比べて、熱抵抗が3～4割改善される。

【0019】尚、上述した実施例はプラスチックPGAや表面実装タイプのQFPパッケージについて説明したが、本発明はリードがJタイプのQFJパッケージについても同様に適用可能である。

#### 【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の半導体装置およびその製造方法は、チップやワイヤの表面にモールド樹脂が付着しないようにキャップを二重構造にすることにより、温度サイクルによる樹脂の応力をチップ表面やボンディングワイヤに受けずに済むので、ICチップのクラックを防止するとともに、ボンディングワイヤの断線を防止でき、高信頼性を実現できるという効果がある。また、本発明の半導体装置およびその製造方法は、樹脂部を覆う第二のキャップを有することにより、中空パッケージを実現することができるので、モールド樹脂の誘電率( $\epsilon_r$ )分だけパッケージのL、C成分を減少させ、電気特性を向上させることができるという効

果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体装置の一実施例を示すプラスチックPKGの断面図である。

【図2】図1に示す半導体装置の封止完了状態を説明するための平面図である。

【図3】本発明の半導体装置の製造方法の一実施例を説明するための工程順に示したプラスチックPKGの断面図である。

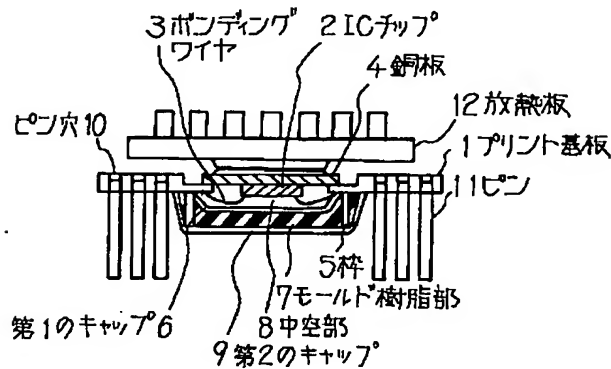
【図4】本発明の半導体装置の他の実施例を示す表面実装PKGの断面図である。

【図5】従来の一例を示すプラスチックPKGの断面図である。

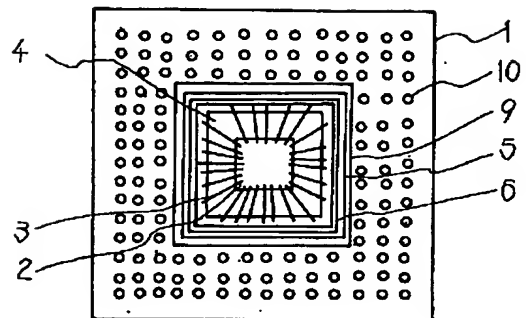
【符号の説明】

- 1 プリント基板
- 2 ICチップ
- 3 ボンディングワイヤ
- 4 銅板
- 5 枠
- 6 第一のキャップ
- 7 モールド樹脂部
- 8 中空部
- 9 第二のキャップ
- 10 ピン穴
- 11 ピン
- 12 放熱板
- 13 リードフレーム

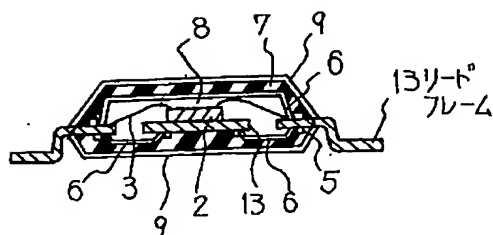
【図1】



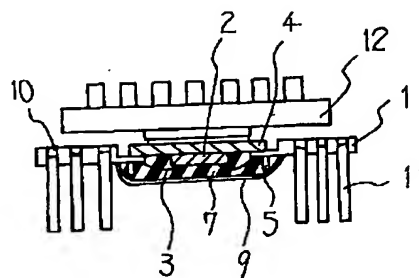
【図2】



【図4】



【図5】



【図 3】

